

4. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Направление подготовки дипломированного специалиста 651900 Автоматизация и управление. Режим доступа: <http://www.edu.ru>.

**Печеркин С.С., Гольдштейн С.Л.**

**СИСТЕМНЫЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ПОДСКАЗЧИК**

*vtsl@dpt.ustu.ru*

*ГОУ ВПО УГТУ-УПИ*

*г. Екатеринбург*

*Приведены результаты работ по созданию системного интеллектуального подсказчика.*

*Presented the results of the creation of the system intellectual tutor.*

### **Актуальность и постановка задачи**

В рамках инновационной образовательной программы НОЦ на кафедре вычислительной техники выполнены работы по созданию системного интеллектуального подсказчика (СИП) для разрешения проблемных ситуаций в учебном процессе и его дидактического наполнения.

### **Назначение и цель разработки**

СИП – современное интеллектуально-информационное средство, выполняющее функции позиционирования, ориентирования и информирования обучающегося путем использования традиционного и электронного учебных пространств с актуализацией системных и предметных знаний, организацией диалогов «Ситуация – Обучающийся – Подсказчик (естественный и/или искусственный интеллект) – Язык» и оценкой результативности этих диалогов на основе корпоративных и профильных порталов и баз данных, инструментальных оболочек, а также систем знаний, управления знаниями и протокольного сопровождения, направленное на стимулирование и информационно-коммуникационную поддержку разрешения проблемных ситуаций при обучении с целью устойчивого развития квадрикса «Ситуация – Обучающийся – Подсказчик – Язык» в благоприятных условиях и его выживания в неблагоприятных, а также передачи знаний в будущее.

Глобальная цель – устойчивое развитие учебного процесса кафедры вычислительной техники и передача знаний в будущее.

Локальные цели 1-го уровня: организация диалогов по разрешению проблемных ситуаций, отработка технологий тезаурусно-онтологического представления учебной информации и самооценки степени ее усвоения обучаемым; инженерная реализация этих технологий.

Локальные цели 2-го уровня: для обучаемых – приобретение знаний, умений, навыков, компетенций в ходе диалога по разрешению проблемной ситуации с поддержкой от интеллектуального подсказчика / советчика / тьютора; для обучающихся – представление знаний в тезаурусно-онтологическом форма-

лизме при поддержке СИП; для разработчиков – моделирование, проектирование, реализация и внедрение СИП; для администратора – обеспечение жизненного цикла СИП.

### Нормативно-технические документы, использованные при разработке

1. ГОСТ 19.101 – 77 ЕСПД. Виды программ и программных документов. – М: издательство стандартов, 2001.
2. ГОСТ 34.003 – 90. Автоматизированные системы. Термины и определения. – М: издательство стандартов, 1991.
3. ГОСТ 34.201 – 89. Виды, комплектность и обозначения документов при создании автоматизированных систем. – М: издательство стандартов, 2002.
4. ГОСТ 34.601 – 90. Автоматизированные системы. Стадии создания. – М: издательство стандартов, 2002.
5. ГОСТ 34.602 – 89. Техническое задание на создание автоматизированной системы. – М: издательство стандартов, 2002.
6. ГОСТ 34.603 – 92. Виды испытаний автоматизированных систем. – М: издательство стандартов, 2002.
7. РД 50-34.698-90. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов. – М: издательство стандартов, 2002.
8. Положение о разработке ЭОР.  
<http://inedu.mpei.ru/docarchive/EERRtquirements.pdf>
9. ЭОР Массачусетского технологического института  
<http://www.ocw.mesi.ru>.
10. Электронные модули индивидуальной работы студента в МИЭТ.  
[www.miee.ru](http://www.miee.ru).

### Разработка общего и частных технических заданий

Системное проектирование было завершено пакетом из общего и частных ТЗ (табл.1).

Таблица 1  
Состав частных ТЗ

Частное ТЗ	Система / подсистема СИП	Отв. исполнитель
2.4.6.1 /1	Тезаурусная система знаний (ТСЗ)	к.т.н. Т.Я.Ткаченко
2.4.6.1 /2	Системный интегратор (СиИн)	к.ф.-м.н. С.С.Печеркин
2.4.6.1 /3	Инструментальная программная оболочка (ИПО)	к.ф.-м.н.
2.4.6.1 /4	Система наполнения и обнаружения знаний (СНОЗ)	О.Г.Инюшкина
2.4.6.1 /5	Интеллектуальная система (ИС)	к.ф.-м.н. А.Г.Кудрявцев
2.4.6.1 /6	WEB-интерфейс	к.ф.-м.н. В.Э.Клюкин
2.4.6.1 /7	Графический визуализатор (ГВ)	инж. Д.А.Никифоров
2.4.6.1 /8	Система протокольного сопровождения (СПС)	инж. А.В.Тюлюкин
Отчет	Предпечатная подготовка технического задания и электронный набор сопроводительной и отчетной документации	инж. Д.А.Никифоров инж. Е.Т.Власова

В соответствии с ТЗ СИП должен обеспечивать следующие группы функций:

- основные:
  - позиционирования в СИПе, как инструменте, и в конкретном учебном материале, оформленном в виде электронного образовательного ресурса (ЭОР);
  - ориентирования в возможностях СИП, как инструмента, и в достижении основных дидактических установок по знаниям, умениям, навыкам, компетенциям;
  - информирования по разрешению проблемных ситуаций в ходе учебного процесса;
- вспомогательные:
  - создания СИП;
  - обеспечения функционирования СИП,
  - поддержки функционирования СИП;
  - развития СИП;
  - замены СИП;
- дополнительные: связь с БД и с Интернет-миром.

Должны быть представлены 10-20 электронных форм / слайдов, отражающих назначение и возможности СИП / первую реализацию, а также - исследовательская версия, отражающая 10 - 15 % возможностей СИП, реализованных практически.

Информационная инфраструктура должна включать:

- базы данных (БД) и системы знаний (СЗ);
- информационные Web-ресурсы кафедры вычислительной техники УГТУ-УПИ и ее научно-образовательные ресурсы по направлению подготовки студентов;
- телекоммуникационные ресурсы: сети передачи данных и сети Интернет, которые обеспечивают доступ к информационным ресурсам.

Этапность и состав работ по контролю и приемке (КИП) отражает табл. 2.

Таблица 2  
Работа по СИП

№ п/п	Наименование работ	Этапность работ	Форма отчетности
1.	Составление технического задания по СИП.	Этап 1	Отчет 1
2.	Разработка демонстрационной и исследовательской версии на уровне эскизного проекта	Этап 2	Отчет 2
3.	Испытание и ввод в опытную эксплуатацию СИП.	Этап 3	Отчет 3

## Разработка эскизного проекта

Состав функций и задач, реализуемых системой:

Функция 1 – работа системы знаний.

Задачи: создание и наращивание / развитие тезаурусно-онтологического каркаса системы знаний, поиск, отбор и декомпозиция информации как будущего контента / «начинки», позиционирование и наполнение элементов (вершин, дуг, дуплексов, фигур), каркаса текстовым контентом,

Функция 2 – работа системы управления знаниями.

Задачи: организация доступа к системе, организация диалогов субъектов, навигация наполнения СЗ знаниями, организация обнаружения знаний для ответа, оформление ответа при выдаче подсказки.

Функция 3 – работа системы протокольного сопровождения.

Задачи: фиксация ситуации в ходе диалога, мониторинг разрешения ситуации, графическое сопровождение разрешения ситуации,

Основные процедуры представлены в формализме языка блок-схем по ГОСТ 19.701 на рис. 1-6.

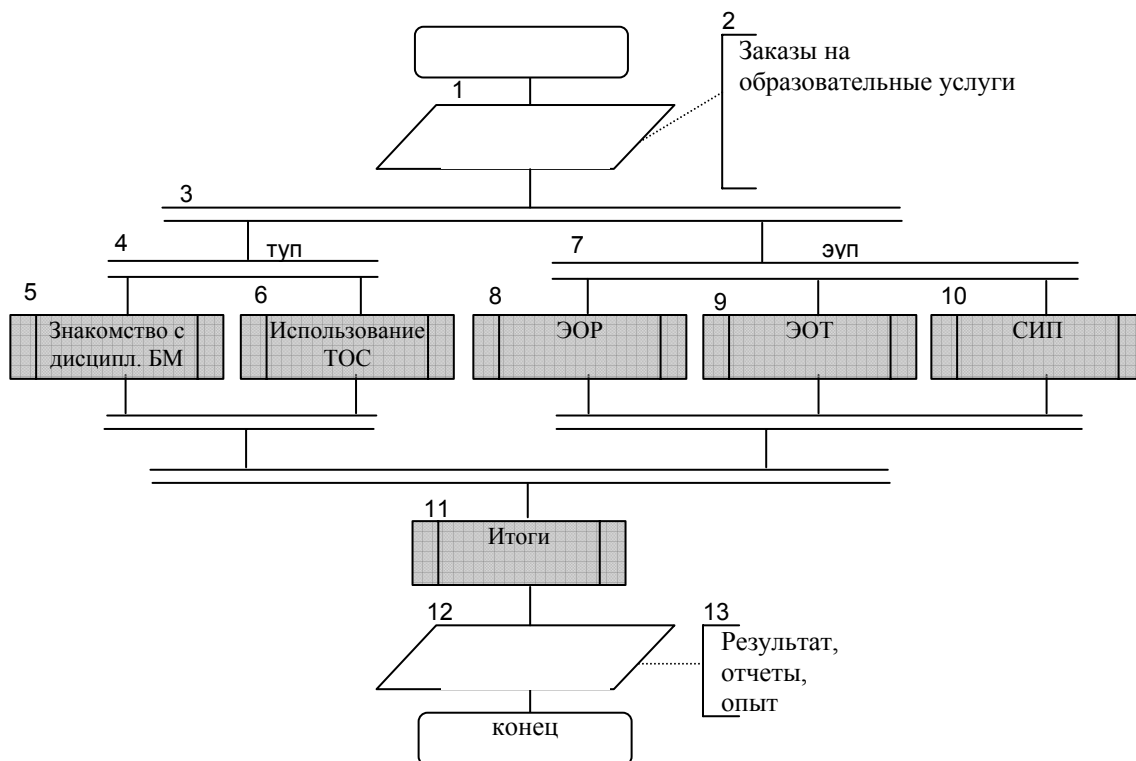


Рис. 1 Алгоритм использования СИП в образовательных пространствах (ТУП – традиционное учебное пространство, ЭУП – электронное учебное пространство, БМ – бакалавриат, магистратура, ЭОТ – электронные образовательные технологии, ТОС – традиционные образовательные средства)

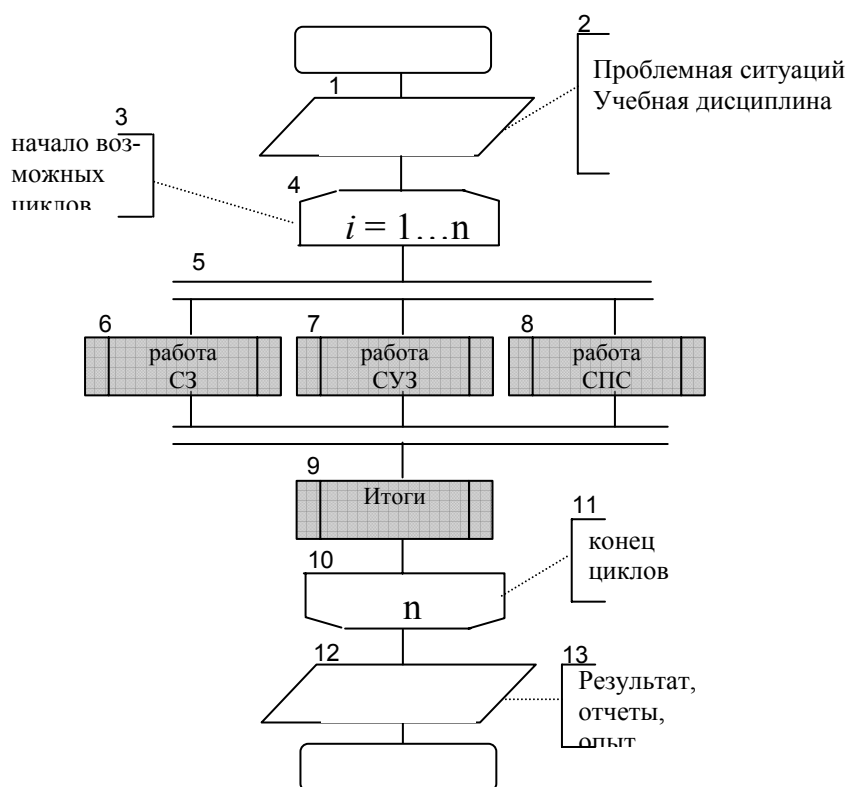


Рис. 2 Общий алгоритм работы СИП

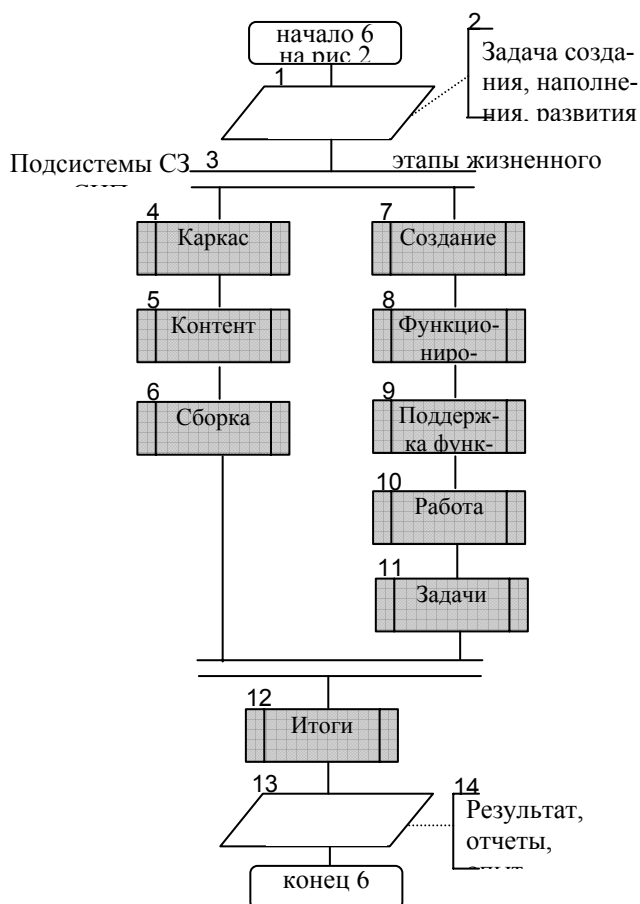


Рис. 3 Алгоритм работ по СЗ СИП

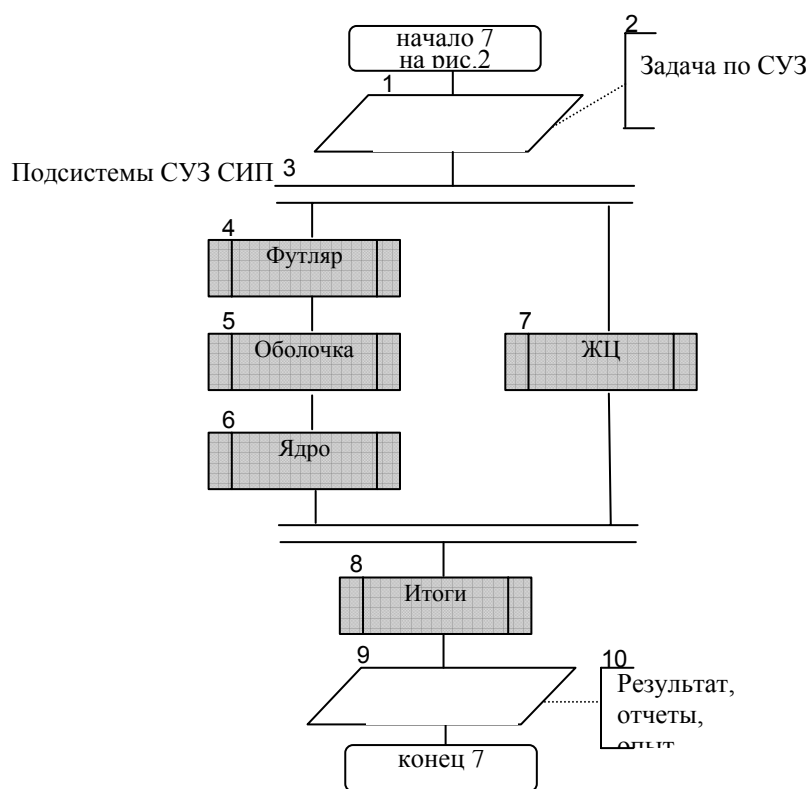


Рис. 4 Алгоритм работ по СУЗ СИП

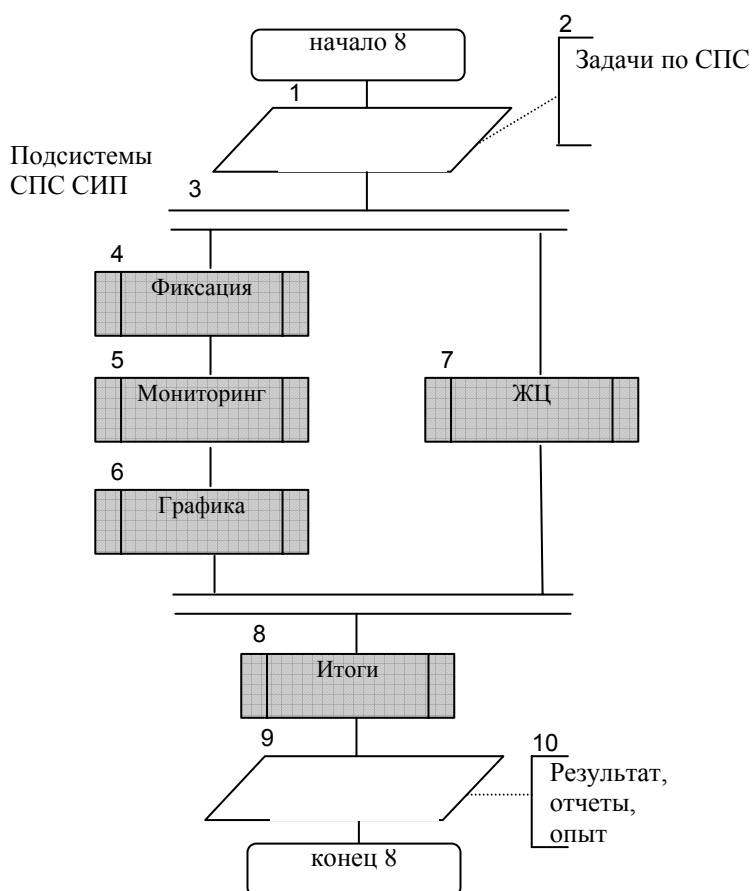


Рис. 5 Алгоритм работ по СПС

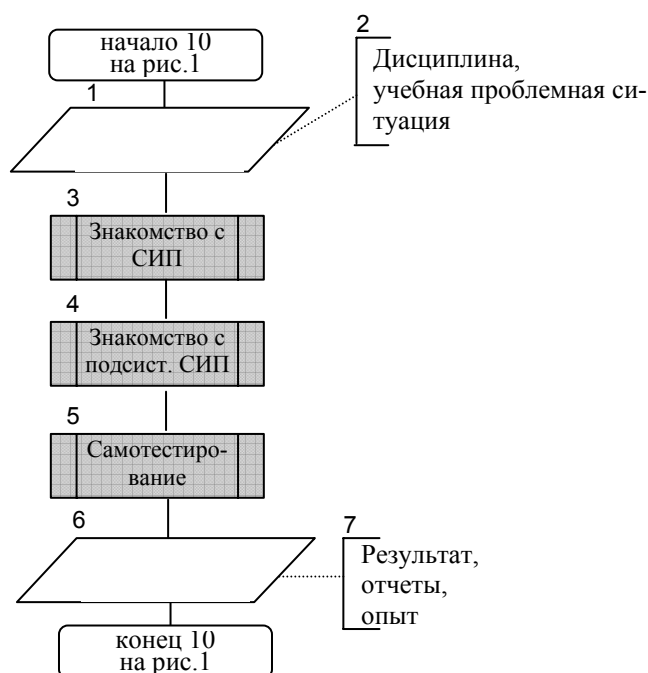


Рис. 6 Алгоритм использования СИП обучаемым

Решения по структуре системы приведены на рис. 7-11.

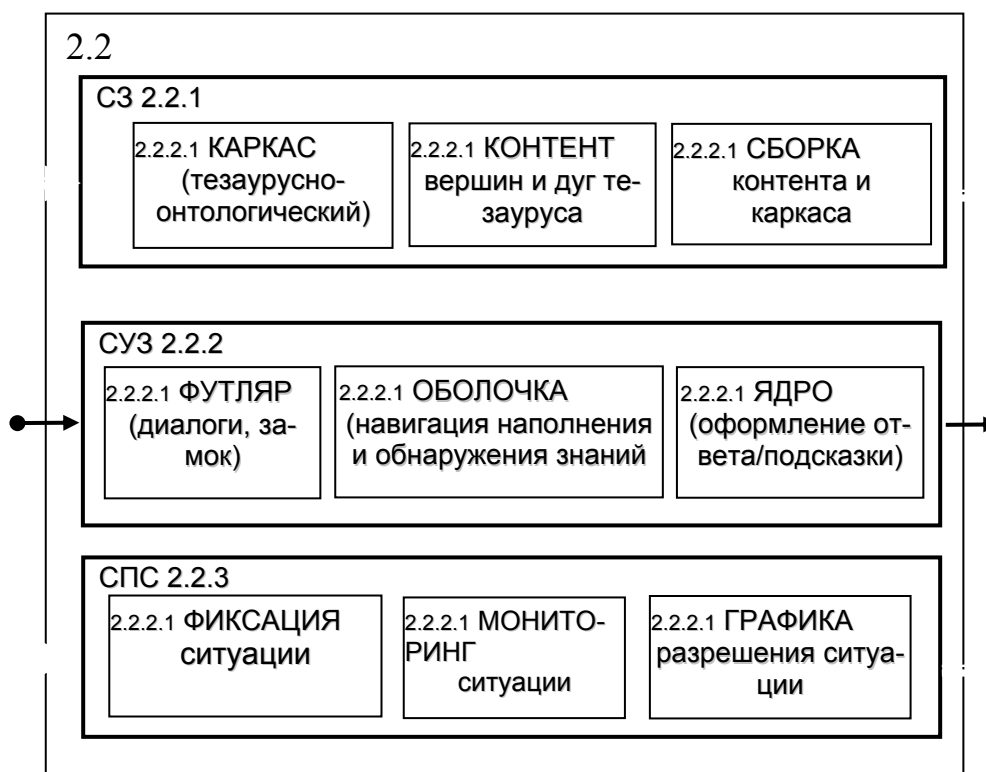


Рис. 7 Обобщенная структура СИП (2.2 – система, основанная на знаниях ≡ СИП)

Помимо структурных и алгоритмических моделей разработан пакет функционально-структурных описаний с использованием формализма SADT и ПО BPWin.